

# OLEADAS DE CALOR DEL AÑO 2003 EN ARAGON

*Joaquín García Vega  
Meteorólogo Técnico*

*M.<sup>a</sup> Pilar Félez Clavero  
Lda. Ciencias Físicas*

El Centro Meteorológico Territorial de Aragón, Rioja y Navarra –con sede en Zaragoza– posee una larga serie de datos meteorológicos homogéneos de observación en las estaciones principales: Zaragoza-Aeropuerto, Huesca-Monflorite, Teruel-Observatorio, Logroño-Agoncillo, Pamplona-Noain; además de otros obtenidos con la valiosa colaboración de observadores voluntarios del I.N.M. lo cual constituye un auténtico «tesoro climático».

De estos datos hemos hecho uso en esta colaboración para el Calendario Meteorológico 2004, referida a los meses centrales del pasado verano (junio, julio, agosto) que resultó ser de excepcionales golpes de calor con su adverso cortejo de sequía, incendios forestales y contratiempos de salud en hombres y animales. Solamente incluimos los observatorios de Aragón para que el artículo no resulte demasiado largo. Prestamos especial atención a las temperaturas máximas absolutas y a las mínimas superiores a los 20 °C. En los gráficos adjuntos se hace también referencia a la precipitación acumulada a lo largo del año agrícola frente a la serie climática normal.

## 1. Aspectos Generales

La intención de este trabajo es la de ofrecer un estudio comparativo con los datos de temperaturas en este pasado verano de 2003 y las temperaturas de otras series climatológicas homogéneas, en el entorno de las comunidades de Aragón, Navarra y La Rioja, al objeto de determinar las olas de calor que nos han afectado.

Dichas incidencias bioclimáticas han originado en Europa una intensa alarma social, con numerosas víctimas mortales, y sus efectos también se han hecho notar en la Península Ibérica. Nosotros solo hemos podido circunscribir este informe a los datos que hemos ido recibiendo en las Comunidades Autónomas de Aragón, Navarra y la Rioja, haciendo un seguimiento de temperaturas en las Estaciones Principales de la Red.

En primer lugar, y como una aproximación a un estudio de contorno, podríamos situarnos en el ámbito sinóptico del verano 2003. La persistencia del predominio anticiclónico durante la mayor parte de los días, y su estancamiento latitudinal quedan fuera de toda duda.

Además, las invasiones de aire cálido procedente del continente africano refuerzan aún más la masa de aire cálido que genera la propia Península Ibérica, dominada en verano por bajas presiones relativas originadas por el calentamiento desde el suelo a las capas bajas atmosféricas, reforzado todo ello por la subsidencia y la comprensión del aire en superficie, dando lugar a una sensación de agobio todavía mayor.

De hecho, no es un fenómeno aislado ni nos puede pillar de sorpresa a los profesionales de la Meteorología. Ha habido y habrá otros muchos veranos con situaciones de dominio de altas presiones con circulación general alta, y la Europa Mediterránea ha

quedado fuera de la acción de perturbaciones, vaguadas en altura y situaciones frontales que mitigasen los rigores del período canicular.

Si hacemos un estudio detenido de las diversas imágenes de satélite recopiladas a lo largo de este verano, desde finales de mayo hasta agosto 2003; advertimos enseguida una abundancia de perturbaciones en el área del Sahel y Norte de Africa, con grandes concentraciones nubosas y abundantes tormentas. Esto es debido a una traslación hacia el norte de la zona de convergencias del Cinturón Intertropical; dicho desplazamiento latitudinal ha podido empujar nuevas advecciones cálidas y corrientes de vientos de latitudes subtropicales desde Cádiz y Alborán hasta tierra adentro en la Península. De esta forma, la circulación general dominante durante este período ha resultado con predominio de la componente Sur, entre un SSW en las capas altas a un S-SSE en capas medias y bajas.

El progresivo desguarnecimiento de los suelos meridionales es fácilmente explicable si nos detenemos a pensar con que facilidad las masas de aire cálido irrumpen en nuestro chaflán trasero. Si unimos el estancamiento anticiclónico propio de la estación a una ausencia dinámica de depresiones en altura, y a entradas de advección cálida procedentes del Sahara, tendríamos en primer alcance, una explicación somera de la falta de actividad dinámica atmosférica. Ahora bien ¿Por qué también en latitudes medias del resto de Europa? ¿Se debe a esto la mayor rigurosidad de los fenómenos extremos que vienen sacudiendo el Sur de Europa estos últimos años? Y, lo que es más importante, el avance de la España seca sobre la España húmeda, ¿Ha dejado de ser un proceso geográfico para pasar a ser un problema endémico? ¿Afecta de forma cada vez mayor a las Comunidades situadas más al Norte y al Este? El progresivo y alarmante calentamiento de las aguas del Mediterráneo, ¿Queda como un problema anexo a las tierras litorales o afecta cada vez más a las Comunidades del interior?

Las Comunidades de Aragón, Navarra y La Rioja parecían quedar a salvo de las situaciones «Previmet» del Mediterráneo, aunque no de las campañas de previsión y avisos de fenómenos meteorológicos extremos, puesto que el extremo este de Aragón sí queda circunscrito a la acción de masas de aire húmedo marítimo; pero en el curso del tiempo –y no solo del cronométrico– estamos viendo que la interacción de dichas masas de aire y su efecto en el entorno no solo de la región Este, sino incluso en el valle del Ebro y sus aledaños, está contribuyendo a un obligado estudio cada vez más globalizador.

## **2. Estudio de las temperaturas de los meses de verano**

Como primer abanico numérico, hemos incluido los avances de datos climatológicos de los cinco Observatorios Principales de nuestra red, confrontando –a año agrícola vencido– las gráficas de precipitación acumulada y de temperatura media mensual de cada uno de ellos.

Dichos gráficos nos hacen llegar a la conclusión de haber vivido –y soportado– uno de los años agrícolas más extraños y extremos de los últimos decenios.

Climatológicamente hablando, el año en curso se ha caracterizado como un período extraordinariamente variopinto. Si partimos de un análisis del año agrícola (septiembre 2002/agosto 2003), vemos inmediatamente en los gráficos de los avances climatológicos de las estaciones principales de Aragón una serie de anomalías dignas de ser tenidas en cuenta: Figuras 1,2,3.



FIGURA 1

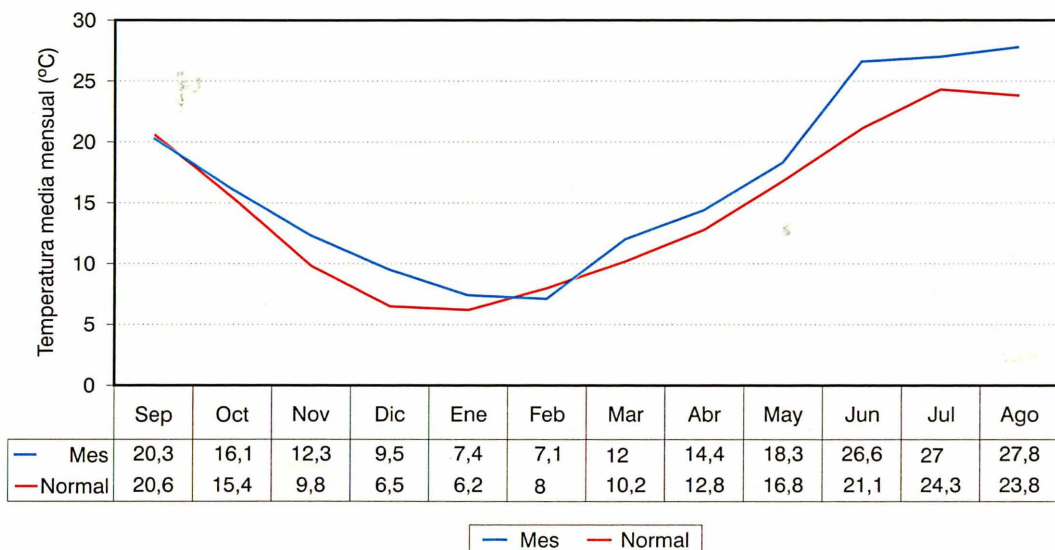
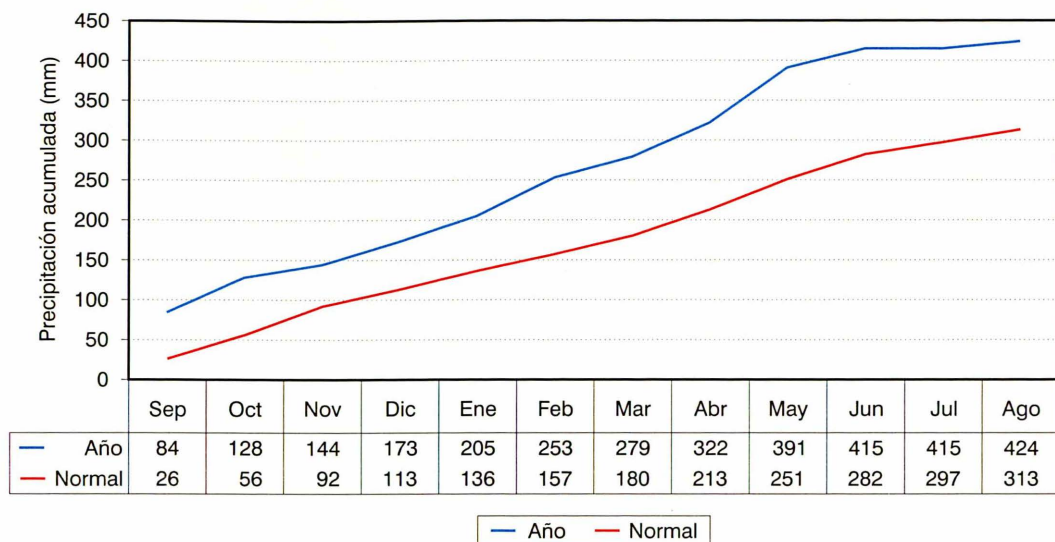


FIGURA 2

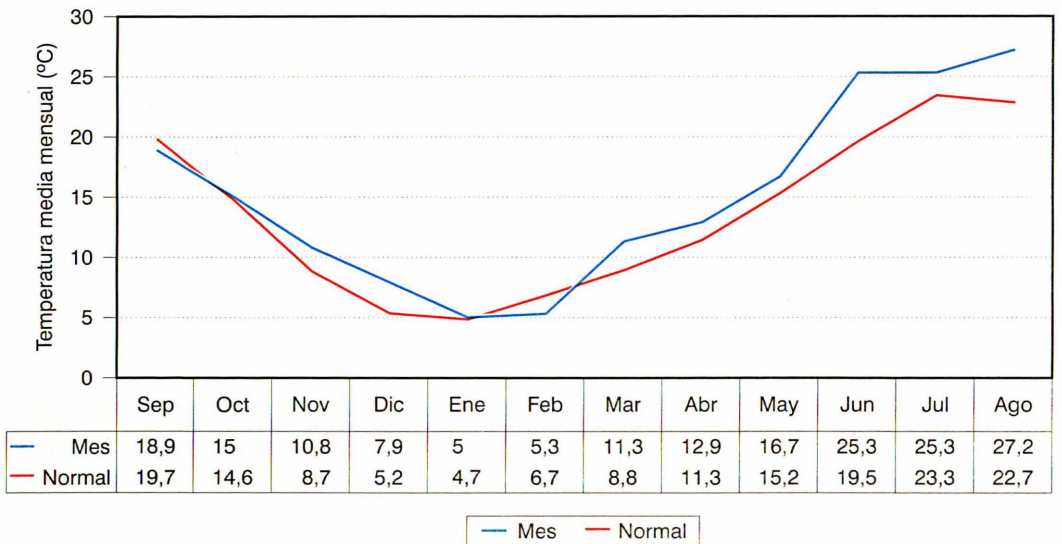
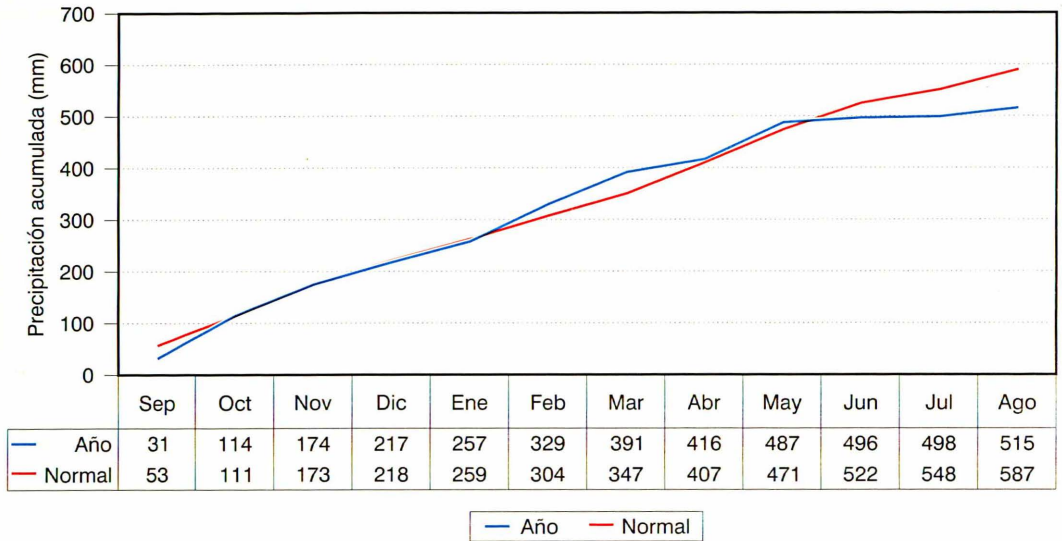
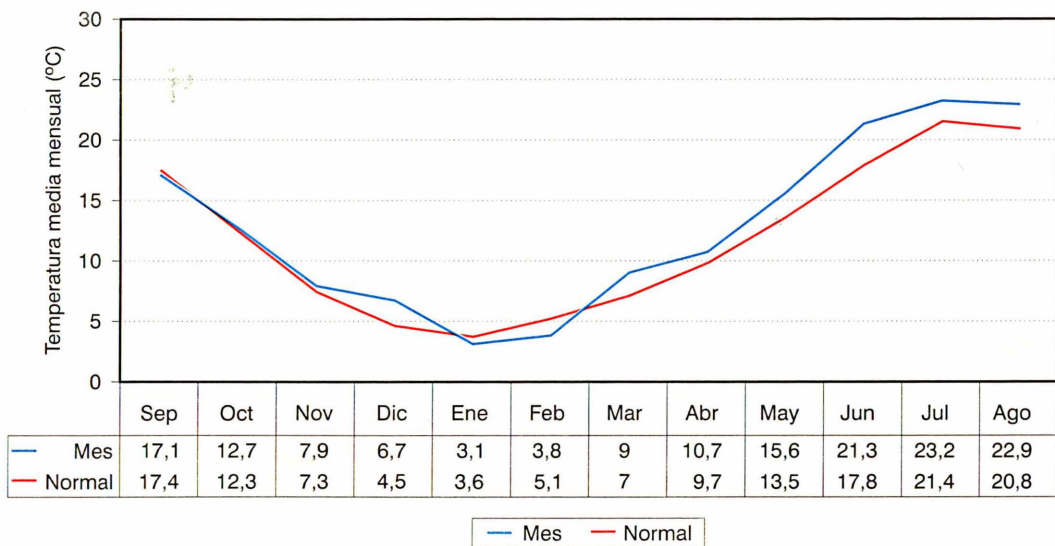
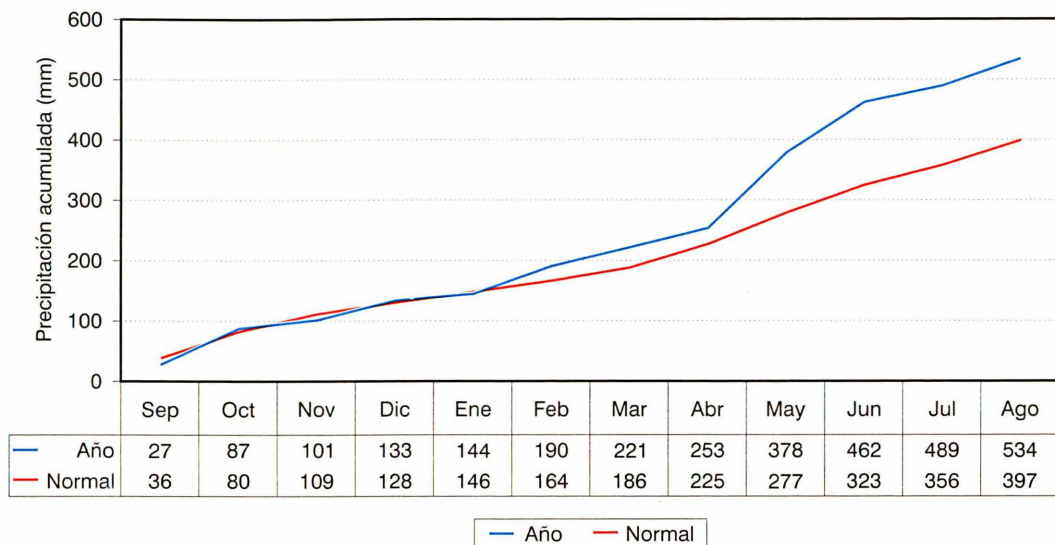


FIGURA 3



En cuanto a las precipitaciones: En general el año agrícola ha sido bastante húmedo, registrándose superávit de precipitación acumulada con respecto de la normal climatológica en todos los Observatorios principales de nuestra red, a excepción de la del Observatorio de Monflorite (Huesca), que quedó con 70 mm. por debajo de la normal, y Pamplona, con un déficit de 100 mm. El Observatorio de Teruel presentaba un máximo de 130 mm. por encima de la normal, Logroño-Agoncillo también presentaba un superávit de 90 mm. y Zaragoza-Aeropuerto tenía 110 mm. por encima. Como se ve, un reparto muy irregular.

En cuanto a las temperaturas: El gráfico de temperaturas medias conserva una inflexión por encima de la normal hasta el mes de febrero 2003 (que fue bastante frío en todos los Observatorios), y es a partir del mes de marzo 2003 cuando la curva tiende a recuperar valores hasta situarse en diferencias de 5 y 6 °C por encima en el mes de junio en todos ellos excepto en Teruel. Al término del año agrícola, los cinco Observatorios mantienen una diferencia de 2 a 5 °C por encima de la normal.

Partimos, por tanto, del hecho de una anomalía térmica significativa en el mes de junio, y no solo en las temperaturas medias, sino también en un inusual número de efemérides en cuanto a máximas absolutas en gran número de estaciones de la red, también con una anormal persistencia de días con temperaturas mínimas por encima de un umbral elevado para las fechas. Hemos considerado el umbral de 20 °C de temperatura mínima diaria como el factor más importante a tener en cuenta de este período canicular, sin desdeñar tampoco los máximos de temperatura diaria ni la oscilación diurna, y sobre todo, como decíamos antes, la persistencia continuada del fenómeno en el tiempo, factor que es el objeto principal del estudio.

Por otra parte, vamos a comparar los datos de temperaturas extremas con las series históricas homogéneas en cada una de las localidades.

Tomaremos como meses de verano los meses centrales de junio, julio y agosto, pero dadas las peculiaridades de este año, en las temperaturas máximas hemos considerado también el mes de mayo, puesto que dio lugar a varias efemérides en Observatorios, sobre todo en la última semana del mes, que fue muy calurosa.

## A. TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA

Los datos de Temperatura Máxima mensual de los cinco observatorios han sido:

	Mayo	Día	Junio	Día	Julio	Día	Agosto	Día
Zaragoza . . . . .	34,0 °C	31	39,0 °C	21	38,5 °C	13 y 19	39,6 °C	13
Huesca . . . . .	31,4 °C	31	37,4 °C	14	37,1 °C	11	38,0 °C	12 y 14
Teruel . . . . .	29,5 °C	23 y 30	33,2 °C	22	36,5 °C	11	36,6 °C	14
Logroño . . . . .	32,8 °C	30	38,8 °C	22	37,8 °C	11	40,6 °C	13
Pamplona . . . . .	32,6 °C	31	38,5 °C	22	37,4 °C	12	39,8 °C	12 y 13



Comparando dichas máximas con todas las producidas en los meses de verano del registro histórico de los Observatorios (algunos con más de 50 años de observaciones), podemos extraer datos de algunas «olas de calor» producidas en otros veranos:

En Zaragoza, los 34 °C del mes de mayo han sido igualados o superados en seis ocasiones (años 1953, 1965, 1973, 1992, 1994 y 2001), siendo la mayor la de mayo 2001 con 36,5 °C.

En junio, Zaragoza tuvo un registro de 41 ° en 1965, y los 39 ° fueron superados en 1965, 1968, 1994 y 2001 (4 ocasiones).

En julio, el máximo se alcanzó en 1978 (42,6 °C), y se supera el valor de este 2003 (38,5 °) en un total de 18 ocasiones (julio es, tradicionalmente, el mes más cálido en Zaragoza).

En agosto, el valor superior a 39,6 ° se dió en tres ocasiones: 1965, 1987 (max. De 41,2 °) y 1993.

En Huesca, los 31,4 ° se igualaron o superaron en cinco ocasiones en el mes de mayo: 1953 (max. de 34,2 °), 1992, 1994, 1995 y 2001.

Los 37,4 ° de junio lo han sido en 1952, 1965, 1968, 1981, 1986 (max. 39,2 °), 1994 y 2001 (7).

Los 37,1 ° de julio lo han sido 21 veces, y el registro máximo histórico es de 42,6 ° en julio de 1982.

También el mes de julio es climatológicamente el mes cálido en Huesca. En agosto los 38 ° han sido superados solamente en 1987.

En Teruel, en mayo, los 29,5 ° han sido superados 7 veces más, con un registro de 34 ° en 1994. Los 33,2 ° de junio lo han sido en 12 ocasiones, con 38,0 ° en 1994. En julio otras 12 ocasiones que igualan o superan los 36,5 °, con una efeméride de 39 ° en 1994. En agosto de 1994 también se alcanzaron los 37,2 °

El Observatorio de Teruel ya nos configura un dato importante a seguir: Cuatro meses de intenso calor, con efemérides mensuales continuadas, en el año 1994, que se nos configuraría como uno de los veranos más cálidos de la serie en todos los Observatorios.

En Logroño es destacable la máxima absoluta de agosto del presente año (40,6 °C), que es la mayor de toda la serie histórica. La de junio (38,8 °C) ha sido igualada o superada en tres ocasiones y en julio lo ha sido ampliamente (hasta 21 veces).

Pamplona ofrece en mayo una máxima superada en 4 ocasiones. Junio solamente tiene un año (2001) en que ha sido superada la máxima de este año. Julio en 10 ocasiones, y agosto tan solo en 1987.

Los datos de máximas nos llevarían a establecer una primera serie de posibles «olas de calor» producidas en nuestra región en otros veranos: Años: 1952-1953-1965-1968-1973-1978-1981-1982-1986-1987-1991-1994-2001.

Pero esto no aclara demasiado nuestro propósito, puesto que el hecho de comparar máximas nos llevaría gran cantidad de tiempo y espacio, y tan solo veríamos que este verano de 2003 no se han «batido» grandes «récores» ni se han establecido demasiadas efemérides en cuanto a temperaturas «máximas».

## B. TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA

Las mínimas absolutas no son, evidentemente, un fiel reflejo de períodos de calor, pero considerando –como decíamos anteriormente– el número de días en que dichas temperaturas hayan superado los 20 °C, el total de días con valores superiores a este rango durante los meses de estío nos dará una idea de la recurrencia de días de intenso calor de cada mes y del período completo considerados los tres meses centrales del verano. Dicho parámetro de  $t > 20\text{ °C}$  está considerado como el «umbral del sueño» al que se puede forzar el cuerpo humano, o dicho de otra forma, como la temperatura ideal por encima de la cual es muy difícil conciliar el sueño. El número de días con temperatura mínima por encima de veinte grados, y su recurrencia en el tiempo, va a ser el patrón fundamental en el que nos vamos a basar para el estudio.

En el Observatorio del Aeropuerto de Zaragoza se registraron en estos meses un total de 47 días no consecutivos con temperaturas mínimas por encima de los 20 °C.

En el Observatorio de Huesca-Monflorite tenemos 32 días con mínimas  $> 20\text{ °C}$  en los tres meses.

Los datos de Logroño, Pamplona y Teruel no nos ofrecen tantos días y serán por tanto, poco o nada significativos, ya que en otros veranos se alcanzaron también un número de días con mínimas elevadas.

Los datos de Temperatura Mínima  $> 20\text{ °C}$  de los cinco observatorios han sido en 2003:

	Junio	Julio	Agosto	Total 3 meses
Zaragoza . . . . .	13	14	20	47
Huesca . . . . .	9	7	16	32
Teruel . . . . .	0	0	0	0
Logroño . . . . .	3	1	3	7
Pamplona . . . . .	0	0	6	6

A la vista de estos datos, ya podemos establecer un período de más del 30% de días por encima del umbral de 20 ° en el caso de Huesca, y de más del 50% en el caso de Zaragoza, lo que nos daría un umbral bioclimático muy elevado incluso para estas épocas del año, con un sesgo de temperaturas nocturnas por encima del índice.

Si tomamos los datos desglosados mes a mes, y los cruzamos con los homogéneos de la serie histórica de estos dos Observatorios, buscaríamos la predisposición que puede tener un término de la serie a continuar con un valor similar al inmediato, esto se define como una persistencia en Climatología, es decir, en nuestro caso serían el número de días en los que el fenómeno ( $t > 20\text{ °C}$ ) se repite cíclica o consecutivamente.

En Zaragoza, en toda la serie histórica 1951-2003, el n.º máximo de días de Temperatura mínima  $> 20\text{ °C}$  fue de 32 en 1991 (2 en junio, 11 en julio y 19 en agosto) y de 31 en



1994 (3, 15 y 13 respectivamente). Estos fueron los dos períodos de mayor persistencia en cuanto al fenómeno en cuestión.

En Huesca, en el mismo período, dicho n.º máximo de días de  $t > 20^{\circ}\text{C}$  fue de 18 en 1994, aunque otros años ofrecen períodos de persistencia parecidos (1982 con 13 días, 1983 con 15, 1987 con 14, 1991 con 16, 1992 con 12, etc., etc....). Consideramos también los veranos de 1991 y 1994 como los de mayor número de días con persistencia del fenómeno.

### C. TOTAL DE DIAS CON MINIMA $> 20^{\circ}\text{C}$

Si ahora destacamos estos días dentro de un calendario comparativo que abarque los tres meses de verano de los años 1991, 1994 y 2003 en Zaragoza y Huesca, veríamos la distribución de la persistencia de días cálidos ( $> 20^{\circ}\text{C}$ ).

En el margen de arriba vienen marcados los días con temperatura mínima superior a  $20^{\circ}\text{C}$ , en el de debajo los de  $t < 20^{\circ}\text{C}$ . Un simple vistazo lineal nos da idea de la persistencia.

#### Verano 1991 (junio-julio-agosto) ZARAGOZA

2	5	4	1	5	3	4	5	2	Total	31
23	12	5	6	4	6	2	1	2	Total	61

#### Verano 1994 (junio-julio-agosto) ZARAGOZA

1	3	2	1	3	8	9	2	1	1	Total	31
27	2	5	3	4	3	11	4	2		Total	61

#### Verano 2003 (junio-julio-agosto) ZARAGOZA

3	3	4	3	7	1	3	1	1	15	1	4	tt	47	
9	1	2	2	7	2	4	4	3	1	3	4	3	tt	45

La persistencia de días es mayor en el verano de este año con una distribución diaria muy superior al final de la serie, mientras que en los años 91 y 94 esta cadencia diaria estuvo más espaciada en el tiempo.

#### Verano 1991 HUESCA

1	1	1	1	1	1	1	1	2	7	t > 20	Total	16
25	12	2	6	9	5	2	6	9		t < 20	Total	76

#### Verano 1994 HUESCA

1	5	3	1	2	1	3	2	2	t > 20	Tot.20
28	10	7	1	7	1	11	7		t < 20	Tot.72

#### Verano 2003 HUESCA

3	6	4	1	2	14	1	1	t > 20	Tot.32	
13	3	15	6	3	6	3	7	4	t < 20	Tot.60

Lo mismo ocurre en Huesca, donde en 2003 se totalizan más de una decena de días con  $t_{\text{mínima}} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  con respecto a los veranos 1991 y 1994.

En resumidas cuentas, el verano de 2003 se ha caracterizado por una recurrencia de días –o más bien de noches– calurosos en los meses centrales que nos ha dado el período climático más largo y más severo de temperaturas mínimas de los últimos años, al menos en lo que se refiere a Huesca y Zaragoza. Estamos seguros de que otras estaciones termométricas de los alrededores vendrían a confirmar este aserto, aportando nuevos datos, incluso enriqueciendo este trabajo con nuevos datos de temperatura máxima que sí hubiesen generado efemérides climatológicas, pero esto sería hacer más complejo el estudio y retardar su labor con el aporte de datos del mes de septiembre, que completaría el verano astronómico y el meteorológico, pero que no despejaría más dudas en tanto en cuanto, al menos los primeros días de septiembre, la situación meteorológica ha cambiado sustancialmente, y por tanto la suavización de los extremos termométricos ha sido patente. Del 26 al 30 de septiembre se generalizó, para casi la totalidad de España, un temporal de lluvias con acusado descenso térmico.

SECCIÓN DE CLIMATOLOGÍA  
C.M.T. EN ARAGÓN, LA RIOJA Y NAVARRA